Adriatische Stomatopoden und deren Larven[1]

von

Prof. Dr. **Adolf Steuer** (Innsbruck).

(Mit 14 Textfiguren.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 16. Juni 1911.)

Während der Fahrten des »Rudolf Virchow«, die ja hauptsächlich zum Zwecke planktologischer Untersuchungen unternommen worden waren, konnte aus Zeitmangel nur an wenigen Stellen gedredscht werden. Erwachsene Stomatopoden wurden nicht gefunden, auch nicht bei den Dredschzügen im Prokljan-See, wo nach Angabe der Fischer, wie mir mitgeteilt wurde, besonders große Squilliden vorkommen sollen. Trotzdem scheint es mir nicht überflüssig, zunächst eine Übersicht über die bisher bekannten geschlechtsreifen Tiere der Adriaspecies zu geben.

I. Adulte Tiere der adriatischen Stomatopodenarten.

In seinem »Prospetto della fauna del mare Adriatico« führt Stossich (1881) folgende vier adriatische Stomatopodenarten auf:

1. *Squilla mantis* Rondelet. Häufig in der ganzen Adria.
2. *Squilla Desmarestii* Risso. Genügend häufig; Triest, Pirano, Cherso, Lussinpiccolo, Fiume, Zara, Lesina, Lissa, Ragusa.

[1] Die vorliegenden Mitteilungen bilden den sechsten Teil der Ergebnisse der beiden Fahrten des Dampfers »Rudolf Virchow« der Deutschen zoologischen Station in Rovigno in den Jahren 1907 und 1909 (siehe diese Sitzungsberichte, Bd. CXIX, 1910 [Steuer, Adriatische Planktoncopepoden; dort auch eine Kartenskizze der Reiseroute des Jahres 1909], Bd. CXX, 1911 [Schröder, Über das Phytoplankton der Adria; Stiasny, Radiolarien aus der Adria; Steuer, Adriatische Planktonamphipoden; Steuer, Adriatische Pteropoden]).

3. *Squilla Eusebia* Risso. Sehr selten in der Adria.
4. *Gonodactylus chiragra* Fabricius. Sehr selten.

Graeffe (1902) hat im Golf von Triest nur die beiden erstgenannten Arten beobachtet, über welche er auch einige biologische Daten liefert.

Mit diesen beiden Angaben ist der Literaturbericht über adriatische Stomatopodenarbeiten aus neuerer Zeit auch schon erschöpft. Trotzdem die Heuschreckenkrebse zu den auffallendsten Vertretern der heimischen Krebsfauna gehören, war doch anzunehmen, daß die adriatische Stomatopodenfauna reicher sei, als man nach den bisherigen Angaben vermuten sollte. Auch für den Golf von Neapel und das Mittelmeer im allgemeinen glaubt Giesbrecht (1910), daß eine größere Zahl von Arten vorkomme, als bisher im geschlechtsreifen Zustande gefischt worden sind; »denn von *P.* [*Pseudosquilla*] *ferussaci* sind im ganzen nur drei Exemplare ..... gefunden worden und von *L.* [*Lysiosquilla*] *occulta* ist es bisher überhaupt nicht gelungen, erwachsene Tiere zu erbeuten, obwohl sie, nach der Zahl der jedes Jahr erscheinenden Larven zu urteilen, in der Nähe des Ufers ziemlich häufig sein müssen. Wenn aber manche Arten in geschlechtsreifem Zustande den Nachstellungen in solchem Grade entgehen können, so darf man schließen, daß andere sich zu verbergen gewußt haben. Dieser Schluß erhält ..... dadurch Bestätigung, daß die Zahl der im Mittelmeer gefundenen Larvenarten die der Species der Adulten übertrifft.«

Unter den adriatischen Stomatopoden interessiert uns hauptsächlich *Gonodactylus chiragra*. Er wurde bisher bei Neapel noch nicht beobachtet und nach Giesbrecht (1910) ist es unsicher, »ob das Genus *Gonodactylus* durch *chiragra* oder andere Arten überhaupt im Mittelmeer vertreten ist, trotzdem seine Zugehörigkeit zur mediterranen Fauna von mehreren Autoren behauptet wird.«

Die erste, sein Vorkommen in der Adria betreffende Nachricht stammt von dem ausgezeichneten venezianischen Naturforscher Olivi (1792). Es ist aber nach Martens (1881) und Giesbrecht (1910) wohl anzunehmen, daß Olivi gar keinen Stomatopoden, sondern die in den Lagunen von Venedig

massenhaft vorkommende *Gebia litoralis* vor sich gehabt hatte. Martens selbst fand einen *Gonodactylus graphurus* (= syn. *G. chiragra* var. *graphurus*) in »den älteren Beständen des Berliner Museums, mit ‚Mittelmeer', aber ohne Angabe des Finders, bezeichnet« und hält daher das Vorkommen auch dieser Art (beziehungsweise Varietät) im Mittelmeer für zweifelhaft. Milne-Edwards (1837, p. 529) sagt bezüglich der Verbreitung des *Gonodactylus chiragra* unter anderem: »Cette espèce paraît habiter toutes les mers des pays chauds; le Muséum en a reçu de la Méditerranée.... »Auch im British Museum befinden sich nach Miers (1880) zwei Exemplare von *G. chiragra* aus dem Mittelmeer, »that have long been in the collection (but no authority is recorded for this habitat)«.

Die erste sichere Angabe über das Vorkommen des *G. chiragra* in der Adria finden wir bei Nardo (1869, p. 329 bei dem mir vorliegenden Exemplar, p. 113 nach Giesbrecht); Nardo sagt: »Qui registro pescarsi anche nel nostro Adriatico, quantunque di rado, il *Gonodactylus chiragra* M. Edw., fino ad ora trovato nel solo Mediterraneo. Io lo ebbi due volte parecchi anni or sono, da pescatori provenienti dalle coste della Romagna. Nè il prof. Heller, nè il prof. Grube lo indicano frà crostacei da cui raccolti nel nostro mare.« Auf diese Stelle beruft sich weiterhin auch L. Stalio (1877),[1] den Giesbrecht (1910) nicht zitiert, und Stossich (1881), dessen Artenliste Giesbrecht ebenfalls nicht zugänglich war.

Auch Heller (1863) gibt für *G. chiragra* das Mittelmeer als Fundort an; »aber obwohl er die Art beschreibt und das Raubbein sogar abbildet, ist es doch wahrscheinlich, daß er selbst keine Tiere im Mittelmeer gefunden, sondern diesen Fundort nur von Milne-Edwards übernommen hat.« Giesbrecht, dessen Monographie diese Stelle entnommen ist, kommt zu folgendem Resultate: »Aus dem Angeführten ist zu schließen, daß das Vorkommen von *Gonodactylus* im Mittelmeer noch der Bestätigung bedarf.«

[1] Die Einsichtnahme in Stalios' Arbeit verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Antonio Valle (Triest), wofür ich ihm auch an dieser Stelle herzlichst danke.

Es war mir daher von großem Interesse, in der Hellerschen Sammlung am Zoologischen Institute der Universität Innsbruck zwei Exemplare der fraglichen Art, eines in Alkohol (Inv. Nr. 9555), eines trocken (Inv. Nr. 1002) aufgestellt vorzufinden. Als Fundort trug Heller selbst im Inventar »M. adr.« ein und die Etikette des Alkoholpräparates gibt Lesina als Fundort an.[1] Damit scheint mir das Vorkommen des *Gonodactylus* in der Adria sichergestellt. Beide Exemplare sind Männchen, 3·4, beziehungsweise 5·2 *cm* groß. Nach der von Lancester gegebenen Bestimmungstabelle[2] gehören beide Exemplare der var. *mutatus* an. Das Abdomen ist kahl und von den fünf dicken, abgerundeten Telsonkielen sind nur die drei mittleren bestachelt (Textfig. *A*).

---

[1] Das Akquisitionsjahr ist leider nicht angegeben. Heller hatte in den Jahren 1864, 1867 und 1871 in Dalmatien gesammelt.

[2] Herr Dr. Balss (München) ermöglichte mir die Einsichtnahme in das Reisewerk, wofür ich ihm auch an dieser Stelle herzlichst danken möchte. Es ist vielleicht nicht überflüssig, wenn ich den Bestimmungsschlüssel aus der schwer zugänglichen Publikation Lancester's hier in deutscher Übersetzung beifüge:

A. Telsonkiele scharf.
- *a)* 3 gut entwickelte Kiele.
  - α) Nicht gut entwickelter Stachel am Mittelkiel; kein Anker.
    1. Rostralwinkel stumpf; Kiele am Submedianzahn nicht zusammenlaufend . . . . *acutus.*
    2. Rostralwinkel scharf; Kiele am Submedianzahn zusammenlaufend . . . . *acutirostris.*
  - β) Gut entwickelter Stachel am Mittelkiel; Anker vorhanden . . . . *smithi.*
- *b)* 5 Kiele, von denen die submedianen mehr oder weniger entwickelt sind.
  - α) Submediankiele gut entwickelt, mit Stacheln . . . . *glabrous* (term *a*).
  - β) Submediankiele schlecht entwickelt, mit oder ohne Stacheln . . . . *affinis* (syn. *segregatus*).

B. Telsonkiele stumpf, geschwollen.
- *a)* 3 Kiele.
  - α) Telson stachelig.
    1. Ein weiterer Kiel, und zwar ein seitlicher am Submedianzahn . . . . *festae.*
    2. Kein weiterer Kiel . . . . *spinosus.*
  - β) Telson nicht stachelig.
    - α_1) Kiele sehr geschwollen, sich gegenseitig beinahe berührend . . . . *espinosus.*

Es ist interessant, daß die nahe verwandte var. *graphurus* nach Martens (1881) vielleicht im Mittelmeer schon gefunden worden war und daß sich nach den Untersuchungsergebnissen von Balss (1910) die ebenfalls nahe verwandte var. *glabrous* als die häufigste *Gonodactylus*-Varietät des Roten Meeres herausgestellt hat. Die var. *oerstedi* dagegen, deren Vorkommen im Mittelmeer Hansen (1895) vermutet, ist weder hier noch in der Adria bisher nachgewiesen worden.

Von einem Geschlechtsdimorphismus, der sich nach Balss (1910) bei Männchen in einer besonderen Färbung und Fleckung auf Thorax und Abdomen kundgibt, konnte ich an meinen Exemplaren nichts bemerken; sie waren offenbar schon ausgeblaßt. Schon Brooks (1893)[1] erwähnt Farbenvarietäten bei *Gonodactylus chiragra*, sagt aber ausdrücklich, daß sie nicht auf ein Geschlecht beschränkt sind, sondern bringt die Farbenunterschiede vermutungsweise mit der verschieden langen Zeit in Beziehung, die bei den verschiedenen Individuen seit der letzten Häutung verstrichen ist.

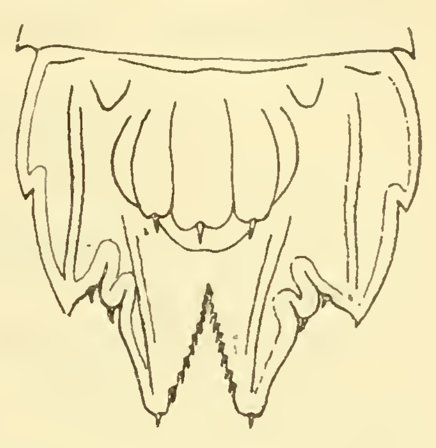


Fig. *A*.

In seiner mehrfach zitierten Monographie macht Giesbrecht (1910) auch einige Angaben über Geräusche, die von

β_1) Kiele nicht sehr geschwollen, mit deutlichen Zwischenräumen:

1. Ein weiterer Kiel, und zwar ein seitlicher am Submedianzahn .... *oestedi.*
2. Kein weiterer Kiel:
   1_1. 6 Marginalzähne, Anker vorhanden . . *incipiens.*
   2_1. 6 Marginalzähne, Anker fehlend . . . . *anancyrus.*
   3_1. 4 Marginalzähne, Anker fehlend . . . . *tumidus.*

b) 5 Kiele.

α) Suturen an den Terga der Abdominalsegmente . . . . *graphurus.*

β) Suturen fehlend; Stacheln an den drei mittleren Kielen *mutatus.*

γ) Suturen fehlend; keine Stacheln an den drei mittleren Kielen .... *glabrous* (term *b*).

[1] Die Einsichtnahme in die Brook'sche Arbeit verdanke ich der Liebenswürdigkeit meines hochverehrten Chef, des Herrn Prof. Heider.

Stomatopoden hervorgebracht werden. *Lysiosquilla excavatrix*, *Squilla empusa* und auch *mantis* erzeugen ein Stridulationsgeräusch, indem sie die Uropoden an der Unterfläche des Telsons reiben. Das dürfte, wie sich aus dem Namen schließen läßt, auch bei der ostindischen *Squilla stridulans* der Fall sein, obwohl darüber keine Angaben vorliegen. Nicht zitiert ist bei Giesbrecht eine etwas versteckte Anmerkung Ortmann's (1901, p. 1245), wonach auch unser *Gonodactylus chiragra*, ähnlich wie *Alpheus* und *Typton*, ein »Schnalzen« hervorbringen kann, das bei *Alpheus*, wie ich selbst wiederholt beobachten konnte, mit dem Ton eines zerspringenden Glases die größte Ähnlichkeit hat. Ortmann (1901) sagt nun im Anschluß daran: »Ein Stomatopode (*Gonodactylus chiragra* und vielleicht auch

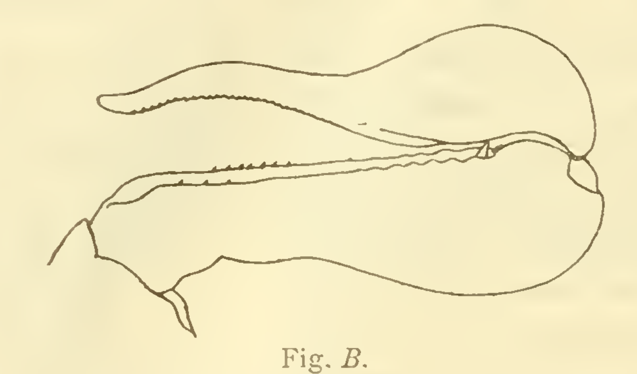


Fig. *B*.

andere Arten) erzeugt einen identischen Ton durch plötzliches Ausstrecken der vorher eingeschlagenen Endglieder der Raubfüße.« Der Schallmechanismus ist hier jedenfalls im Prinzip ähnlich wie bei *Alpheus*, bei dem der Ton beim plötzlichen Öffnen der Scherenfinger dadurch entsteht, daß dabei ein dem beweglichen Finger aufsitzender Chitinzapfen aus einer Grube im unbeweglichen Finger wie ein Kork aus einer Flasche herausgezogen wird.

Bei stärkerer Vergrößerung zeigen die beiden Endglieder (V und VI), das sind Hand- oder Tarsalglied und Endfinger oder Klaue des Raubfußes von *Gonodactylus* folgenden Bau (Textfig. *B*).

Die ventrale Kante des Handgliedes, gegen welche die Klaue adduziert wird, ist von einer engen Rinne mit etwas überhängenden Rändern durchfurcht, die am proximalen Gliedende am tiefsten ist und deren Rand hier am äußersten Ende

stark überhangend ist. Die Ränder selbst sind an meinen beiden Exemplaren am distalen Teile etwas gewellt, am proximalen mit wenigen winzigen Dörnchen besetzt. Die Schneide der gebogenen Klaue ist nicht vollkommen glatt, wie z. B. Heller (1863) angibt, sondern mit kleinen Warzen besetzt. Die Tonerzeugung dürfte nun in folgender Weise zustandekommen: Beim Schließen des Raubfußes wird die Klaue in die Tiefe der Rinne des Handgliedes gepreßt, wobei vielleicht infolge einer gewissen Elastizität die Klauenspitze über den proximalen vorspringenden Rand der Rinne hinabgleitet. Beim plötzlichen Aufschnellen der Klaue dürfte dann, ähnlich wie bei *Alpheus*, der Schnalzlaut zustandekommen.

II. Adriatische Stomatopodenlarven.

Die einzige genauere Angabe über eine adriatische Stomatopodenlarve findet sich meines Wissens bei Claus (1880, 1883), der das letzte Larvenstadium von *Squilla mantis* zeichnete. Die Tiere waren ihm »von der Triester Station zugesandt und konnten in Wien einige Tage am Leben erhalten werden«. Im Triester Golf pflegen Stomatopodenlarven vom Juli bis Anfang (Steuer, 1910) oder noch Ende Oktober (Stiasny, 1910) aufzutreten. In der südlichen Adria scheint die Schwärmzeit schon früher einzusetzen, da, wie die folgende Zusammenstellung zeigt, bei Ragusa schon Mitte Juni[1] *Squilla*-Larven im ersten pelagischen Stadium gefischt wurden.

Das mir zur Verfügung stehende Material bezieht sich auf folgende Arten, beziehungsweise Fundorte:

Golf von Triest (ohne Datum): *Squilla mantis*, drittes, sechstes und siebentes pelagisches Stadium.

Golf von Triest (16. Juli 1902): *S. mantis*, erstes pelagisches Stadium.

---

[1] In meinem ersten Bericht (Adriatische Copepoden, p. 20) soll es bei den Fängen vor Ragusa 15. bis 19. Juni (statt Juli) heißen. — Giesbrecht (1910) beobachtete in Neapel das erste pelagische Stadium von *Squilla mantis* am 23. Juni, das letzte Exemplar des zehnten (letzten) pelagischen Stadiums am 28. November.

Golf von Triest (30. Juli 1902): *S. mantis*, erstes pelagisches Stadium.

Golf von Triest (30. Juli 1902): *Lysiosquilla eusebia*, zweites pelagisches Stadium.

Barbariga (28. Juli 1909): *Lysiosquilla occulta*, erstes pelagisches Stadium.

Quarnero (28. Juli 1909): *Squilla desmaresti*, erstes pelagisches Stadium.

Corrente bei Lussin (28. Juli 1909): *L. occulta*, drittes und fünftes pelagisches Stadium.

Selve (28. und 31. Juli 1909): *Squilla desmaresti*, erstes pelagisches Stadium.

Ragusa (15. Juni 1907): *Squilla mantis*, erstes pelagisches Stadium.

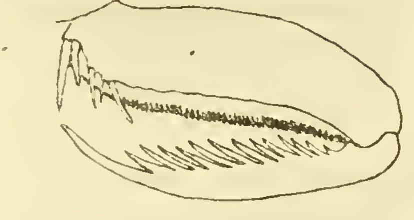
Ragusa (15. Juni 1907): *S. desmaresti*, erstes pelagisches Stadium.

Von den angeführten Arten ist die Larve von *Lysiosquilla occulta* für die Adria neu. Wie schon eingangs erwähnt wurde, sind erwachsene Tiere dieser Art noch nicht bekannt. Von *L. eusebia* lagen mir weder erwachsene Tiere noch Larven vor. Nach Giesbrecht (1910) sind die Larven von *L. eusebia* die ersten unter allen Stomatopodenlarven, die jedes Jahr im Golf von Neapel erscheinen. Die Larven des ersten Stadiums leben ausschließlich in Küstennähe, die späteren Stadien wurden aber stets in größerer Entfernung von der Küste angetroffen. Über die Verbreitung der erwachsenen Tiere in der Adria sagt Nardo (1869): »Abita in compagnia della *S. mantis* colla quale viene raramente pescata dai pescatori, che non si curano però di essa a motivo della sua piccolezza.«

Von den somit in der Adria bisher nachgewiesenen fünf Stomatopodenarten gebe ich im folgenden im Anschluß an Giesbrecht eine Bestimmungstabelle. Durch Einfügen von Figuren an den entsprechenden Stellen hoffe ich ihre Brauchbarkeit erhöht zu haben.

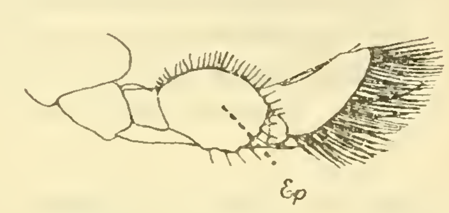
Bestimmungstabelle der adriatischen erwachsenen Stomatopoden.

A. **An der konkaven Kante des Raubbeines sitzen wenigstens sieben Zinken.**



Endopodit (*Ep*) der Gehbeine blattförmig.

Lysiosquilla Dana.



1. Die dorsale, mit dem Hinterrand des Telsons parallele Kante nur mit medianem Vorsprung (*V*), sonst glatt. An der Ventralseite des sechsten Abdominalsegmentes, nahe am Hinterrand, jederseits eine Zacke (*Z*).

   L. eusebia Risso.



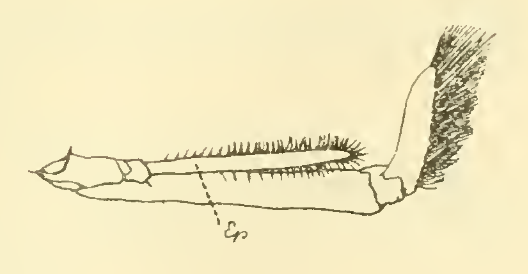
2. Die bezeichnete Kante des Telsons sägeartig gezackt. Zacken an der Ventralseite des sechsten Abdominalsegmentes fehlen.

   L. occulta Giesbr. (juv.!)

B. **An der konkaven Kante des Raubbeines sitzen vier bis fünf Zinken.**

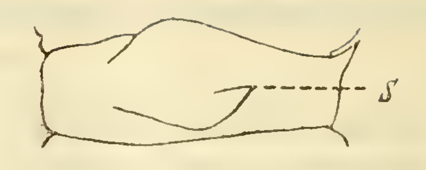
Endopodit (*Ep*) der Gehbeine griffelförmig.

Squilla Fabr.



1. Telson mit submedianem Purpurfleck. Letztes Segment des Vorderleibes geht seitlich in eine Spitze (*S*) aus.

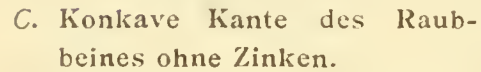
   S. mantis L.



2. Telson ohne submedianen Purpurfleck. Letztes Segment des Vorderleibes seitlich mit welligem Saum (*S*).[1]

   S. desmaresti Risso.

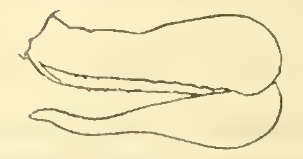




C. **Konkave Kante des Raubbeines ohne Zinken.**

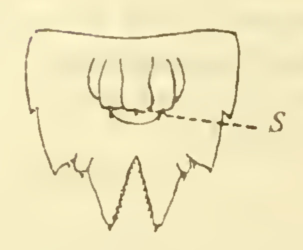
Endopodit der Gehbeine griffelförmig.

Gonodactylus Latreille.



1. Dorsalseite der Abdominalsegmente glatt. Rostrum endigt in einen spitzen Dorn; Telson mit fünf geschwollenen, stumpfen Kielen; die drei mittleren mit kleinen Stacheln (*S*).

   G. chiragra Fabr.
   var. *mutatus* Lanc.



---

[1] NB. Bei der erst 1910 bei Neapel entdeckten *S. pallida* Giesbr. mit spitzem Fortsatz (*F*).



Literaturverzeichnis.

Balss H., Stomatopoden des Roten Meeres. In: Denkschr. math.-naturw. Klasse Akad. Wiss. Wien, Bd. 85 (1910).

Brooks W. K. (and Herrick F. H.), The embryology and metamorphosis of the Macroura. In: Mem. Nation. Acad. Washington, Bd. 5, Mem. 4 (1893).

Claus C., Über Herz und Gefäßsystem der Stomatopoden. In: Zoolog. Anz., 3. Jahrg. (1880).

— Die Kreislauforgane und Blutbewegung der Stomatopoden. In: Arb. zool. Inst. Wien, Bd. 5 (1883).

Giesbrecht W., Stomatopoden. Erster Teil. In: Fauna und Flora des Golfes von Neapel, 33. Monographie (1910).

Graeffe Ed., Übersicht der Fauna des Golfes von Triest, nebst Notizen über Vorkommen, Lebensweise, Erscheinungs- und Laichzeit der einzelnen Arten. 5. *Crustacea*. In: Arb. zool. Inst. Wien, Bd. 13 (1900).

Hansen H. J., Isopoden, Cumaceen und Stomatopoden der »Plankton«-Expedition. In: Ergeb. Plankton-Exp., Bd. 2, G. c. (1895).

Heller C., Die Crustaceen des südlichen Europa. Wien 1863.

Lancester W. F., Marine Crustaceans. 8. Stomatopoda. In: The Fauna and Geogr. of the Maldive and Laccadive Archipelagoes, Bd. 1 (1903).

Martens E., v., Squilliden aus dem Zoologischen Museum in Berlin. In: Sitzb. Ges. Freunde, Berlin 1881.

Miers E. J., On the Squillidae. In.: Annals Mag. Nat. Hist., Serie 5, Vol. 5 (1880).

Milne-Edwards H., Histoire Naturelle des Crustacées, comprenant l'anatomie, la physiologie et la classification de ces animaux, T. 2, Paris 1837.

Nardo G. D., Annotazioni illustranti cinquantoquattro specie di Crustacei . . . . . nel Mare Adriatico. In: Mem. Ist. Veneto Sc. Venezia, Bd. 14 (1869).

Olivi G., Zoologia Adriatica. Bassano 1792.

Ortmann A. E. (Gerstaecker A. und —), *Crustacea: Malacostraca*. In: Klassen und Ordnungen des Tierreiches, Bd. 5, Abt. 2, 2. Hälfte (1901).

Stalio L., Catalogo metodico e descrittivo dei Crostacei dell' Adriatico. In: Atti R. Istituto Veneto, 5. Serie, Bd. 3 (1876 bis 1877).

Steuer A., Planktonkunde. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1910.

Stiasny G., Beobachtungen über die marine Fauna des Triester Golfes im Jahre 1909. In: Zool. Anz., Bd. 35 (1910).

Stossich M., Prospetto della fauna del mare Adriatico. Parte III. Crustacea. In: Bollett. Soc. Adr. S. Nat. Trieste, Bd. 7 (1881).
